

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-204278

(43)Date of publication of application : 13.08.1993

(51)Int.Cl.

G03G 21/00  
B41J 29/36  
G03G 9/08

(21)Application number : 03-300048

(71)Applicant : BANDO CHEM IND LTD  
SHOWA DENKO KK

(22)Date of filing : 15.11.1991

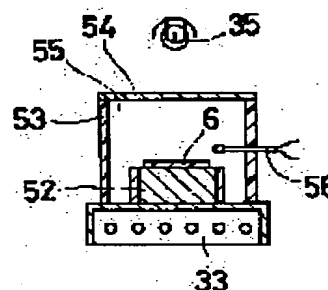
(72)Inventor : ABE YUKI  
TABATA SHOJI  
MUROFUSHI KATSUMI  
HOSODA KIICHI

## (54) DECOLORIZING METHOD AND DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a decolorizing method and a decolorizing device capable of remarkably improving the decolorizing speed of a toner image formed on a sheet body.

CONSTITUTION: A decolorizing means is provided with a heater 33 and a means(light source 35) for radiating near infrared rays. A recording paper 6 where the toner image is formed with toner which can be photochemically decolorized is heated by a heater 33 to a temperature which is equal to or above the glass transition temperature of the binding resin of the toner, or equal to or above the softening point of the binding resin, and under the thermal separation temperature of the component of the toner, and irradiated with the near infrared rays while holding the heated state.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2960229

[Date of registration] 30.07.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2960229号

(45) 発行日 平成11年(1999)10月6日

(24) 登録日 平成11年(1999)7月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 G 0 3 G 21/00  
 B 4 1 J 29/26  
 G 0 3 G 9/08

識別記号  
 5 7 4

F I  
 G 0 3 G 21/00 5 7 4  
 B 4 1 J 29/26 B  
 G 0 3 G 9/08 3 9 1

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-300048  
 (22) 出願日 平成3年(1991)11月15日  
 (65) 公開番号 特開平5-204278  
 (43) 公開日 平成5年(1993)8月13日  
 審査請求日 平成10年(1998)5月27日

(73) 特許権者 000005061  
 バンドー化学株式会社  
 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号  
 (73) 特許権者 000002004  
 昭和電工株式会社  
 東京都港区芝大門1丁目13番9号  
 (72) 発明者 阿部 勇喜  
 神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バ  
 ンドー化学株式会社内  
 (72) 発明者 田端 昌次  
 神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バ  
 ンドー化学株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎  
 審査官 下村 輝秋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 消色方法および消色装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シート体上に形成されている光化学的に消色可能なトナーによるトナー像を、少なくとも当該トナーの結着樹脂のガラス転移温度以上に加熱する工程と、  
 加熱されたトナーに近赤外線を照射する工程とを含むことを特徴とする消色方法。

【請求項2】 シート体上に形成されている光化学的に消色可能なトナーによるトナー像を、少なくとも当該トナーの結着樹脂のガラス転移温度以上に加熱する加熱手段と、  
 加熱されたトナーに近赤外線を照射する近赤外線照射手段を含むことを特徴とする消色装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【産業上の利用分野】 本発明は、光化学的に消色可能なトナーを用いてシート体上に形成されているトナー像を消色するための方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、自然保護、とくに森林資源の保護および都市部におけるゴミの削減のため、使用済みの紙類の再利用、再生利用が見直されつつある。その一環として、企業のオフィス内で生じる不要になった使用済みの複写紙、印刷物、ファクシミリ用紙などの再利用などについて検討されている。

【0003】 しかしながら、これらの紙類には一般に企業秘密とされている企業内部機密書類が大半を占めているため、これらの紙類を当該企業外部で回収し、再生利用することは極めて困難であり、しかも印刷物、複写物などの記録部分、印字部分は容易に消去することができ

3

ないため、焼却したり破碎して廃棄処分せざるをえず、このような紙類の再利用などは事実上ほぼ不可能であると考えられていた。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明者らは、前記従来例に鑑みて鋭意研究を重ねた結果、近赤外線吸収して消色しうる近赤外線消色型色素を見だし、かかる色素を用いたトナーを開発し、特願平3-277725で提案している。

【0005】前記トナーを用いて静電複写を行った場合、複写用紙などのシート体に記録された画像、印字などを近赤外線を照射するだけで消去することができ、消去後に再度静電複写または印字を行うことができるので、当該シート体の再利用が可能となり、また使用済みのシート体を廃棄する際には、記録された画像、印字などを近赤外線の照射により消去しうるので、秘密事項を外部に漏出することなく、企業内部でシート体を回収し、再生利用することが可能となるなどの数多くの利点がある。

【0006】ところが、近赤外線照射だけによる消色速度は遅く、例えば日本工業規格A列4番のサイズの記録紙全体のトナー像を消色しようとする、少なくとも1枚当たり数10秒程度の時間を要する。すなわち、数枚／分程度の消色処理しかできないという課題を有している。

【0007】そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解消し、シート体上に形成されたトナー像の消色速度を格段に向上することである。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、シート体上に形成されている光化学的に消色可能なトナーによるトナー像を、少なくとも当該トナーの結着樹脂のガラス転移温度以上に加熱する工程と、加熱されたトナーに近赤外線を照射する工程とを含むことを特徴とする消色方法である。

【0009】また本発明は、シート体上に形成されている光化学的に消色可能なトナーによるトナー像を、少なくとも当該トナーの結着樹脂のガラス転移温度以上に加熱する加熱手段と、加熱されたトナーに近赤外線を照射する近赤外線照射手段を含むことを特徴とする消色装置である。

#### 【0010】

【作用】本発明に従えば、シート体上に形成されている光化学的に消色可能なトナーによるトナー像を消色しようとする場合、加熱手段により当該トナーを、少なくとも当該トナーの結着樹脂のガラス転移温度以上に加熱す

4

る。これにより、シート体上のトナーを構成する分子の熱運動量が増大する。当該トナーが近赤外線の吸収により消色作用を実現する構成を有していれば、加熱によりシート体上の当該トナーは固体状態から、ゴム弾性を有する状態、あるいは熔融状態となる。このような状態のトナーに近赤外線を照射すると、当該照射により容易に消色作用が発現する。

【0011】このようにしてシート体の再利用を行うことができる。また、消色は化学反応によるものであり、本発明の消色反応は不可逆的である。このとき加熱されたトナーは、その構成分子が励起された状態であり、外観は少なくともゴム弾性を有する状態であり、前記近赤外線の照射によって消色を実現するトナーの化学変化がトナーが固体状態である場合と比較し格段に急速に行われ、消色速度を向上することができる。しかもこの消色反応は不可逆的な化学反応によって実現されており、シート体上の消色されたトナー像が、周囲の温度や通常の白色光の有無、あるいは化学的条件によって消色／発色の変化や変色などが不所望に変動する事態を防止している。

【0012】本発明で再生使用できるシート体は、たとえば通常の静電写真に用いられる記録紙、OHPフィルム、磁気カード、表示板用プラスチックシート等、事務用、業務用に使用される静電複写可能なすべての紙類、プラスチックフィルム等シート体を含むがプラスチックフィルム上の印字を消色する場合はプラスチックフィルムの熱変形温度は使用するトナーのガラス転移温度以上有することが必要である。

#### 【0013】

【実施例】本発明で用いられるトナーは、光化学的に消色可能なトナーであり、近赤外線の吸収により消色する消色トナーである。このような消色トナーにおける多数の組成例や、増感剤などトナーを構成する他の成分の例、および各組成例のトナーの消色作用の現れ方などの詳細については、前記特願平3-277725に述べられている。したがって、以下の実施例では消色トナーの数例を示す。本発明はこのような本実施例の例に限定されるものではなく、本発明の精神に従う広範な変形例を含むものである。

【0014】このような消色トナーは、たとえばその一例として、スチレン系樹脂の中に色素と有機ホウ素アンモニウム塩が分散して構成される。前記色素というのは、たとえば次の化1または化2で示される。

#### 【0015】

##### 【化1】

6



(単位は重量部)

	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
RE 1	100			100		
RE 2		100			100	
RE 3			100			100
ワックス	5	5	5	5	5	5
DY 1	2	2	2			
DY 2				2	2	2
増感剤	3.4	3.4	3.4	5.0	5.0	5.0

【0021】上記表1において、記号RE1～RE3は結着樹脂であり、例として、スチレン・アクリル系樹脂が用いられ、RE1は三洋化成工業株式会社製ハイマーSBM-100であり、これは軟化点MPが104℃、ガラス転移温度TGが60℃である。RE2は、三洋化成工業株式会社製ハイマーTB-1000であり、これは軟化点MPが145℃、ガラス転移温度TGが58℃である。RE3は、三洋化成工業株式会社製ハイマーST-125であり、軟化点MPが125℃、ガラス転移温度TGが50℃である。

【0022】記号DY1、DY2は色素であり、DY1は上記化1に示す色素であり、DY2は前記化2に示した色素である。上記表1における増感剤は前記化3に示した有機ホウ素アンモニウム塩の一例としてのテトラブチルアンモニウムαブチルトリフェニルホウ素である。前記ワックスの例は、三洋化成工業株式会社製のポリプロピレンワックスで商品名ビスコール550Pが用いられる。

【0023】上記表1におけるS1～S6の各混合物を、加圧混合機で120℃の温度で15分間、混練りした。その後、冷却固化物をジェットミルにて粉碎し、次に分級機で粒径約5～20μm、平均粒径約10μmとした。次に、外添剤としてシリカ系微粉末をトナー100重量部当たり0.5重量部添加し、ヘンシェルミキサで混合し、6種類のトナーを作成した。前記外添剤は、例として日本アエロジル株式会社製シリカR972である。この外添剤は前述したようにトナーを分級機で前述の平均粒径とした後、混合するものであり、トナー表面に付着し、トナーの帯電極性を負極などに揃える作用を有し、トナーの帯電能力を改善するとともに、トナーが凝集して固化する事態を防止するために加えられる。

【0024】本実施例のトナーと混合されるキャリアは、Cu-Znフェライトを用いた。具体的には関東電化工業株式会社製商品名FB-810を用いた。このキャリア95重量部と前記トナー5重量部とをポリプロピレン製容器に入れて50rpmで30分間混合し現像剤

とした。

【0025】記録紙は、九州松下電器株式会社製レーザービームプリンターKX-P4420により、富士ゼロックス社製コピー用紙NoV602に約4mm角の文字で「TONER」と印刷したものをを用いた。

【0026】(実施例1) 消色方法に関する実施例  
前記構成を有する光化学的に消色が可能なトナーによるトナー像を消色するにあたり、当該トナー像をトナーの前記スチレン系樹脂などの結着樹脂のガラス転移温度TG以上の温度となるように加熱する。さらに好ましくは当該結着樹脂の軟化点MP以上の温度であって、トナーを構成する結着樹脂、近赤外線吸収性色素、有機ホウ素アンモニウム塩の増感剤などの分解温度未満の温度に加熱する。結着樹脂は、ガラス転移温度TG以上に加熱されると、固体状態からゴム弾性を有する状態に転移し、軟化点MP以上では、熔融状態となる。本実施例は、このような状態のトナーに光源を用いて前記波長の近赤外線を照射するものである。これにより光化学的に消色が可能なトナーの消色速度を増大する。

【0027】以下、近赤外線の照射に先立って加熱を行うことにより、前述したような作用、効果が達成される原理について説明する。本件発明者は前述したような光化学的に消色が可能なトナーについて、近赤外線の照射に先立って加熱を行い、記録紙の表面温度や完全に消色するまでの近赤外線の照射時間を計測した。

【0028】図1は、このような計測を行うのに用いた構成の概略図である。この計測は同図の構成を暗室中に設置して行った。この構成は、ヒータ33上に上方が開いた筒状の断熱カバー53を気密に装着し、断熱カバー53の開口には透明な耐熱ガラス54を気密に固定する。これにより、外部とは気密な内部空間55が形成される。前記光化学的に消色が可能なトナーによるトナー像が形成された記録紙6を、前記ヒータ33上に配置された断熱材料からなる支持板52上に乗載し、ヒータ33で記録紙6を加熱する。記録紙6の上方には、ハロゲンランプなどの光源35が配置される。

【0029】すなわち、この構成では、ヒータ33で内部空間55の空気を加熱し、この加熱された空気記録紙6を加熱する。記録紙6の温度すなわち内部空間55の温度は断熱カバー53を貫通して内部空間55内部に突出する温度計56で計測する。

【0030】図1に示す構成を用いて記録紙6上のトナーの消色実験する手順は、まずヒータ33により内部空間55の空気を加熱し、温度計56によって計測された内部空間55の温度を所定の温度とする。内部空間55の温度が所定の温度となると約5分間そのままの状態を保持し、その後光源35によって近赤外線の照射を行った。実験に用いた消色トナーおよび記録紙は、前記表1のトナーS1からトナーS6までのトナーを前記のキャリアと混合し現像剤としたものと用いて、すでに記載しているコピー用紙と、レーザビームプリンタとを用いて印字した記録紙6を用いた。

【0031】また光源35は、近赤外線を発生するアルミニウムコート型のハロゲンランプを用い、15V×150Wの定格で照射を行った。このような計測の結果を図2のグラフに示す。なお、本実験例で、消色完了の判定は10人の観察者を準備し、10人中6人が消色完了と判断した最短時間を消色完了とし、この最短時間を消色に必要な照射時間とした。また、トナーの軟化点MPの計測は、日本工業規格JIS K-2207(1990)環球法で行い、ガラス転移温度の計測は熱分析計(DSC)を用いて、米国規格ASTM D3418-82で規定される計測法で行った。

【0032】図2を見ると解るように、50～60℃付近で消色に必要なランプ照射時間が急速に減少する変化点Ta1があり、その後、前記照射時間は温度の上昇に伴って緩やかに変化し、約100～150℃付近で再び照射時間が急速に減少する第2の変化点Ta2がある。前記変化点Ta1はこれらのトナーに用いられた結着樹脂のガラス転移温度TGに起因し、変化点Ta2は当該結着樹脂の軟化点MPに起因する。すなわち図2は、結着樹脂がゴム弾性を有する状態となった時点で消色反応が急速に進み、その後、ゴム弾性状態における消色反応が飽和し、結着樹脂が溶融して流動状態となることにより再び消色作用が高速化する現象を示している。

【0033】以上のような実験結果から、消色速度を向上させるための消色方法としては、シート体上に形成されている光化学的消色可能なトナーによるトナー像を、少なくとも当該トナーの結着樹脂のガラス転移温度以上に加熱する工程と、加熱されたトナーに近赤外線を照射する工程を含む消色方法が有効であることが解る。

【0034】(実施例2)消色装置に関する実施例図3は、本発明の消色装置に関する一実施例の消色装置60の断面図である。本実施例では、消色装置60は、内部に空洞を有する断熱性材料からなる断熱壁61を有し、その内部には一對のローラ62、63に架け渡され

る無端状ベルト64を備える。無端状ベルト64で囲まれる空間内にあって前記ローラ62、63の間にはヒータ65が配置され、無端状ベルト64に関してヒータ65と反対側の上方には、複数の押圧ローラ66が配置される。

【0035】各押圧ローラ66は、図4に平面図を示すように、複数の回転軸67に間隔をあけて、複数の押圧ローラ66が配置され、この押圧ローラ66の間に、隣接する回転軸67に装着された押圧ローラ66が臨むように構成される。このような押圧ローラ66の上方には、波長820nmの近赤外線を含む光を発生する例として棒状で500W100Vのハロゲンランプなどである光源68が配置される。

【0036】また、無端状ベルト64には記録紙6上のトナー像がヒータ65による加熱によりゴム弾性を有し、あるいは溶融されるので無端状ベルト64に付着したトナーを除去するために、無端状ベルト64に摺接する金属製の刃などの清掃部材69が配置される。

【0037】記録紙6の走行方向A1に沿って、前記押圧ローラ66の下流側には記録紙6上に前記近赤外線を含む光を照射する照射部70が設けられる。照射部70は記録紙6が乗載されて摺動する乗載台71と、乗載台71の上方には前記光源68と同様な構成の光源72が配置される。前記乗載台71に関して、前記走行方向A1下流側には、一對の定着ローラ73が配置され、記録紙6上に残留する消色されたトナーは、一對の定着ローラ73によって挟圧され記録紙6の紙面全体に亘って引き延ばされ、記録紙6の表面を比較的平滑にする。定着ローラ73の走行方向A1下流側には、一對の排出ローラ74が配置され、トナー像が消色された記録紙6を消色装置60の機外に排出する。

【0038】また、図5は記録紙6を消色処理するとき、加熱と近赤外線照射とを同時に行うようにした例である。すなわち、透明なガラスからなるローラ57の内部に前記近赤外線を照射する光源35が配置され、ローラ57に近接し相互にローラ57の周方向に間隔をあけて一對のローラ58a、58bが配置される。また、ローラ57から間隔をあけて他のローラ58cが配置され、これらローラ58a、58b、58cにはベルト64が巻きかけられる。したがって、ローラ58a、58bの間のベルト64は前記透明なガラスからなるローラ57に沿って接触している。このローラ57に接触しているベルト64の部分に近接して、ヒータ33が設けられる。

【0039】矢符A1方向から搬送される記録紙は、ベルト64とローラ57との間に挟まれて搬送されつつ、ヒータ33によって加熱される。このとき、ローラ57内の光源35によってローラ57を介して近赤外線が記録紙に照射され、消色処理が行われる。消色後の記録紙は矢符A2方向に搬送される。

11

【0040】このような実施例においても、前記実施例で述べた効果と同様な効果を達成することができる。

【0041】また本発明の方法および装置は、前記実施例のように静電式複写機の現像剤に含まれるトナーに対して実施されるに限らず、化1または化2に示す色素、あるいはその他の広範な色素を含有する印刷用、スタンプ用あるいは筆記用の消色可能なインクに対しても実施することができる。また消色装置としての実施例は前記単独の装置としての消色装置60などの例に限らず、例として静電複写機の定着部の前後に設けられるなど、他の装置の内部に装備される例を含むものである。

【0042】

【発明の効果】以上のように、本発明に従えば、ゴム弾性を有する状態あるいは熔融状態のトナーに近赤外線照射手段を用いて赤外線を照射する。これによりトナーは無色化し、消色される。このようにして記録紙の再利用を行うことができる。また、消色は化学反応によるものであり、消色反応を不可逆的にできる。

【0043】このとき加熱されたトナーは少なくともゴム弾性を有する状態であり、前記近赤外線の照射によって消色を実現するトナーの化学変化がトナーが固体状態である場合と比較し格段に急速に行われ、消色速度を向

12

上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の消色方法に関する実験に用いた消色装置である。

【図2】前記実験結果を示すグラフである。

【図3】本発明消色装置の一実施例60の断面図である。

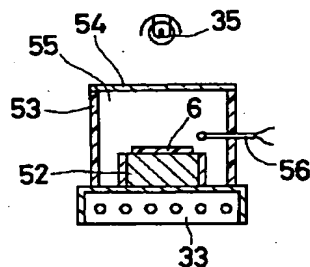
【図4】前記図3に示す消色装置60のローラ66の構成を示す平面図である。

【図5】本発明消色装置の他実施例を示す断面図である。

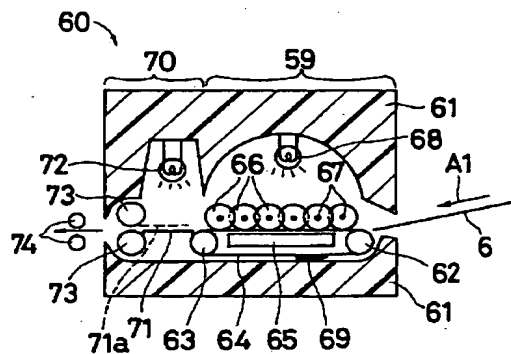
【符号の説明】

6 記録紙  
35, 68, 72 光源  
33, 65 ヒータ  
57 ガラス製ローラ  
59 加熱部  
60 消色装置  
64 無端状ベルト  
66 押圧ローラ  
70 照射部

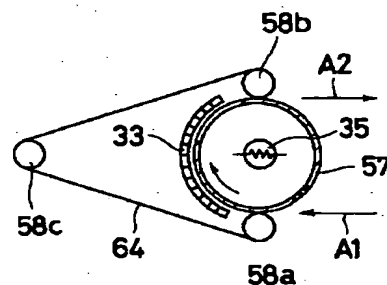
【図1】



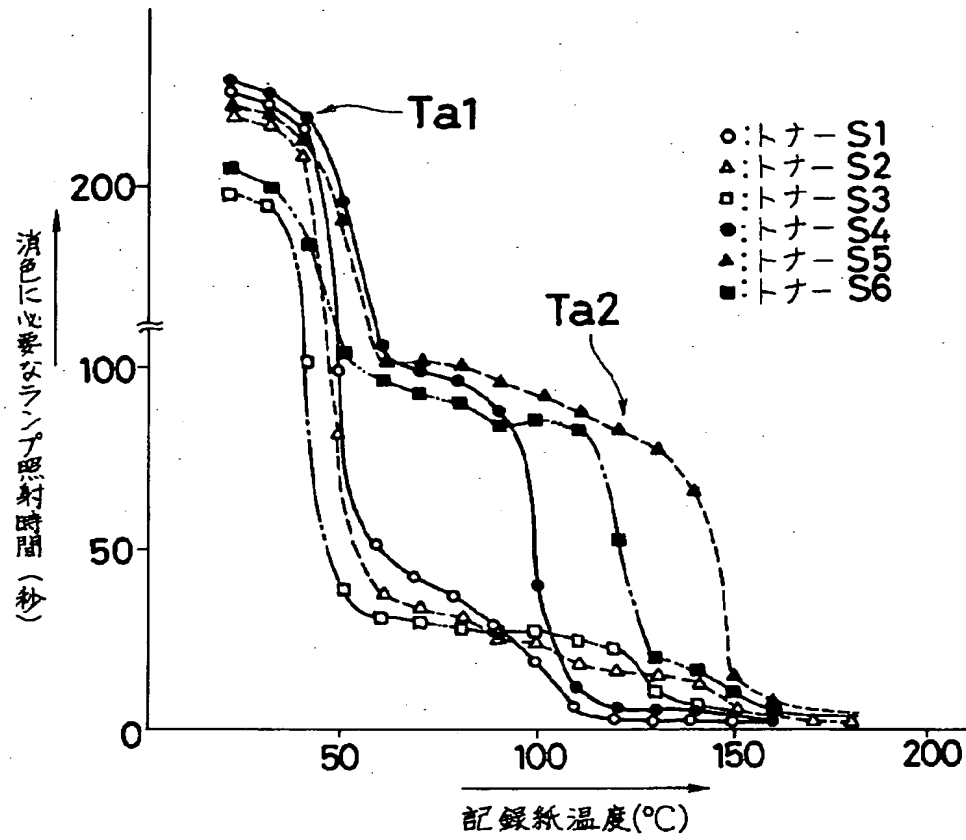
【図3】



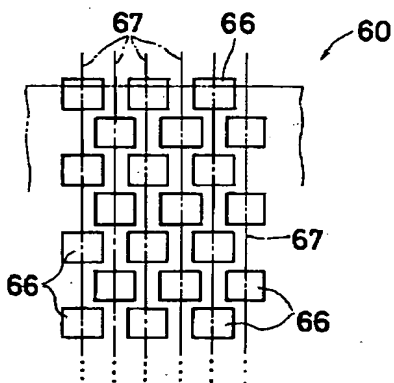
【図5】



【図2】



【図4】





15

フロントページの続き

(72)発明者 室伏 克己  
神奈川県川崎市川崎区扇町5番1号 昭  
和電工株式会社化学品研究所内  
(72)発明者 細田 喜一  
神奈川県川崎市川崎区扇町5番1号 昭  
和電工株式会社化学品研究所内

16

(56)参考文献 特開 平4-356085 (JP, A)  
特開 昭62-14163 (JP, A)  
特開 昭60-89163 (JP, A)  
特開 平1-102489 (JP, A)  
特開 平5-61246 (JP, A)  
特開 平5-51548 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, DB名)

G03G 21/00 570 - 578  
B41J 29/26  
B41J 29/36  
G03G 9/00 - 9/18